

## Abdichtung für ein Wälzlager

5

### Gebiet der Erfindung

10

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Abdichtung für ein Wälzlager, umfassend eine mit einem äußeren Lagerring oder einem Gehäuse umlaufende elastische Dichtscheibe. Die zumindest bereichsweise eine Armierung aufweisende Dichtscheibe ist formschlüssig in eine Aufnahme des äußeren Lager-

15 rings eingesetzt und bildet innenseitig eine biegeeweiche Dichtlippe, die in einen Freistich des inneren Lagerrings eingreift. Dazu ist die Dichtlippe mit einer Dichtkante versehen, die im eingebauten Zustand an einer Wandung des Freistichs axial abgestützt ist.

20 Ein derartiges Dichtungskonzept ist beispielsweise aus der Patentschrift DE 18 01 894 C3 bekannt, die Dichtscheiben mit unterschiedlichen Dichtlippenanordnungen darstellt. Allen Ausführungsbeispielen gemeinsam ist eine Dichtscheibe, die mit einer ersten Dichtlippe an der inneren Wandung des Freistichs axial abgestützt ist. Eine weitere Dichtlippe ist unter Einhaltung eines Ringspaltes, d.

25 h. spielbehaftet, einem axial dem Freistich vorgelagerten, zylindrischen Abschnitt des inneren Lagerrings zugeordnet. Dieser Abdichtungsaufbau ermöglicht im Stillstand des Wälzlagers den Eintritt von Verunreinigungen über die spielbehaftet, vorgelagerte Dichtlippe in den Freistich des inneren Lagerrings. Im Betriebszustand des Wälzlagers besteht die Gefahr, dass die Verunreinigungen sich in die Abdichtzone zwischen der Dichtkante der inneren Dichtlippe

30 verlagern und dabei die Abdichtzone überwinden und in das Innere des Wälzlagers eintreten. Die Gestaltung der bekannten Abdichtung besitzt weiterhin den Nachteil, dass mit zunehmender Drehzahl die schleifende innere Dichtlippe

pe mit einer vergrößerten Anpresskraft sich axial an der Wandung des Freistichs abstützt. Damit vergrößert sich nachteilig die Reibung zwischen der Dichtlippe und dem Lagerring, verbunden mit einer vergrößerten Erwärmung des Wälzlagers. Hohe Lagertemperaturen führen zu einem Schmierstoffverlustes, der sich unmittelbar auf die Wälzlager-Gebrauchsdauer auswirkt.

### **Zusammenfassung der Erfindung**

Die Nachteile der bekannten Lösung berücksichtigend, liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Abdichtung für ein Wälzlager zu schaffen, mit dem eine drehzahlabhängige Vorspannung von Dichtlippen erzielbar ist.

Die erfindungsgemäße Abdichtung umfasst zwei Dichtlippen. Dabei ist eine erste äußere Dichtlippe kraftschlüssig an der nach außen gerichteten Wandung des Freistichs abgestützt. Eine zweite, auch als ein Dichtungssporn zu bezeichnende Dichtlippe ist spielbehaftet, d. h. unter Einhaltung eines Dichtspaltes, der inneren Wandung des Freistichs zugeordnet. Der Aufbau der erfindungsgemäßen Abdichtung sieht weiterhin vor, dass in der Einbaulage bei der Dichtungen sich ein axialer Versatz zwischen der Stirnseite der Dichtscheibe und der Dichtkante der ersten Dichtlippe einstellt.

Zur Lösung der Problemstellung ist gemäß der Erfindung eine Abdichtung vorgesehen, bei dem die äußere Dichtlippe schleifend und damit kraftschlüssig an der äußeren Wandung des Freistichs anliegt. Dieses Konzept der erfindungsgemäßen Abdichtung vermeidet wirksam den Eintritt von Verunreinigungen in den Freistich und damit in das Innere des Wälzlagers. Weiterhin ermöglicht die konstruktive Ausgestaltung der Dichtlippe eine fliehkraftgeregelte, vorgespannte Abstützung der äußeren Dichtlippe an der Wandung des Freistichs. Diese Wirkungsweise ist erzielbar, indem die gemeinsam mit dem äußeren Lagerring des Wälzlagers rotierende Dichtscheibe sich mit zunehmender Drehzahl so verlagert, dass sich eine gewünschte verringerte Kontaktpressung zwischen der Dichtkante der Dichtscheibe und der Wandung des Freistichs einstellt. In vorteilhafter Weise verringert sich dabei die Reibleistung, die eine nachteilige

Lagererwärmung vermeidet, verbunden mit einem Schmierstoffverlust, der zu einem vorzeitigen Ausfall des Wälzlagers führt und die Lebensdauer des Wälzlagers reduziert.

- 5 Die erfindungsgemäße Wirkungsweise, die eine gewünschte fliehkraftgeregelte Vorspannung von Dichtlippen sicherstellt wird durch einen axialen Versatz zwischen der Stirnseite der Dichtscheibe und der Dichtkante der ersten Dichtlippe erzielt. Erfindungsgemäß sind die Dichtlippen der Abdichtung in der Einbaulage so angeordnet, dass sich eine radiale von der Dichtscheibe bestimmte
- 10 Stützlinie einstellt, wobei sich für die erste Dichtung ein von der Stützlinie axial versetzter Massenschwerpunkt einstellt. Die in dem Massenschwerpunkt angreifende Fliehkraft löst eine im Uhrzeigersinn wirkende Kraftkomponente aus. Diese Wirkungsweise begünstigt die gewünschte mit zunehmender Drehzahl reduzierte Kontaktpressung zwischen der Dichtkante der Dichtlippe und der
- 15 Wandung des Freistichs. Als eine unterstützende Maßnahme ist dazu die zweite Dichtlippe von der Armierung der Dichtscheibe ausgehend, schräg geneigt zur inneren Wandung des Freistichs ausgerichtet. Dieses Konzept begünstigt im Betriebszustand, bei rotierender Dichtscheibe, eine kontinuierliche Weiterleitung des auf die Innenseite der zweiten Dichtlippe auftreffenden Schmierstoffs
- 20 an den rotierenden Außenring des Wälzlagers.

Durch eine entsprechende Ausrichtung und Dimensionierung der Dichtlippen kann empirisch ein Drehzahlbereich für das Wälzlager definiert werden, bei dem keine bzw. eine äußerst geringe Kontaktpressung entsteht. Beispielsweise

25 kann die Dichtlippe so konzipiert werden, dass für ein Drehzahlniveau größer 10.000 Umdrehung/Minute die Dichtlippe nahezu kontaktlos der Freistichwandung zugeordnet ist, und folglich von der Dichtung keine nachteilige Erwärmung des Wälzlagers ausgeht.

- 30 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 1 bis 14.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht eine Abstimmung eines Schulterdurchmessers des inneren Lagerrings mit einem Innendurchmesser der zweiten Dichtlippe vor. Vorteilhaft ist der Innendurchmesser der als Dichtungssporn gestalteten zweiten Dichtlippe kleiner als der Schulterdurchmesser des inneren Lagerrings. Dieses Konstruktionsprinzip bewirkt, dass aus dem Wälzkontakt zwischen dem Wälzkörper und dem Innenring des Wälzlagers axial verdrängte Schmierstoff unmittelbar von der Außenkontur bzw. der Schulter des Innenrings auf die Innenseite der zweiten Dichtlippe geleitet wird. Daraus stellt sich eine gewünschte Zirkulation des Schmierstoffs von dem Innenring zu dem Außenring ein. Von dem Außenring wird der Schmierstoff erneut von den Wälzkörpern aufgenommen, wodurch sich ein gewünschter, optimaler Kreislauf des Schmierstoffs im Wälzlager einstellt.

Die Auslegung der zweiten Dichtlippe erfolgt so, dass sich selbst bei einer maximalen Wälzlagerdrehzahl ein axiales Abstandsmaß „a“ größer 0 zwischen der inneren Wandung des Freistichs und dem freien Ende der zweiten Dichtlippe einstellt. Damit wird ein nachteiliger Dichtlippenkontakt zwischen der zweiten Dichtlippe und dem inneren Lagerring vermieden.

Zur Unterstützung der fliehkraftgeregelten Dichtlippenvorspannung ist die in der Dichtscheibe integrierte Armierung an dem zum inneren Lagerring gerichteten Ende mit einer Abwinkelung, einem Schenkel versehen, die in Richtung des Freistichs schräg geneigt ausgerichtet ist. Die sich daran anschließenden von dem gemeinsamen Dichtlippenfuß ausgehenden Dichtlippen begünstigen einen axialen Versatz zu der von der Dichtscheibe bestimmten Stützlinie. Dieses Konzept verstärkt bei einsetzender Fliehkraft den Effekt, dass die Abstützkraft, mit der die erste Dichtlippe an der Wandung des inneren Lagerring anliegt, mit zunehmender Drehzahl abnimmt.

Weiterhin sieht die Erfindung vor, dass in der Einbaulage der Abdichtung die Dichtkante der ersten, äußeren Dichtlippe gegenüber der Stirnseite der Dichtscheibe axial nach innen versetzt ist. Diese Gestaltung ermöglicht einerseits eine axiale Abstützung der Dichtlippe an der äußeren Wandung des Freistichs.

Andererseits begünstigt dieser Versatz die gewünschte abnehmende Vorspannung in Abhängigkeit der Drehzahl, mit der die Dichtlippe an der Freistichwandung anliegt.

- 5 Die erfindungsgemäße Abdichtung sieht weiterhin einen definierten axialen Versatz zwischen den beiden Dichtlippen in der Einbaulage vor. Der Versatz ist so dimensioniert, dass sich einerseits eine unterschiedliche fliehkraftbedingte Verlagerung der Dichtlippen zueinander einstellt, wobei es gleichzeitig zu keiner nachteiligen Beeinflussung der Dichtlippen kommt. Eine unterschiedliche
- 10 Verlagerung der Dichtlippen kann beispielsweise mittels voneinander abweichenden Wandstärken der Dichtlippen realisiert werden.

- Zur Erzielung einer vergrößerten Masse der äußeren Dichtlippe ist diese außenseitig, auf der zur zweiten Dichtlippe gewandten Seite mit einer Wulst versehen.
- 15 In der Einbaulage der Abdichtung unterstützt die Wulst den fliehkraftbedingten Effekt, mit dem die Abstützkraft der äußeren Dichtlippe mit zunehmender Drehzahl reduziert werden kann.

- Ein weiteres Gestaltungsmerkmal der erfindungsgemäßen Abdichtung sieht
- 20 vor, die Wandungshöhen des Freistichs unterschiedlich zu gestalten. Ein bevorzugtes Konzept sieht vor, die von der Schulterhöhe des inneren Lagerrings bestimmte Höhe der inneren Freistichwandung so auszulegen, dass diese sowohl den Innendurchmesser der zweiten Dichtlippe als auch den Durchmesser eines Abschnitts des inneren Lagerrings übertrifft, welcher sich zwischen dem
- 25 Freistich und der Stirnseite des inneren Lagerrings einstellt. Ein solcher Aufbau ermöglicht eine einfache zerstörungsfreie Montage der Abdichtung, insbesondere der inneren Dichtlippe, da diese bei einer axialen Zuführung der Abdichtung in das Wälzlager nicht mit dem inneren Lagerring in Berührung tritt. Die Differenzhöhe zwischen den Freistichwandungen ist so gewählt, dass auch die
- 30 biegeeweiche äußere Dichtlippe zerstörungsfrei, beispielsweise mit Hilfe eines Werkzeugs in den Freistich einsetzbar ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der äußeren Dichtlippe bezieht sich auf die Gestaltung der Dichtkante. Zur Vermeidung eines Überdruckzustandes bzw. zum Ausgleich von Druckdifferenzen zwischen dem Innenraum und der äußeren Umgebung des Wälzlagers, ist im Bereich der Dichtkante eine Entlüftungs-  
5 tungsnut vorgesehen. Die Dimensionierung der radial oder geneigt in die Dichtlippe im Bereich der Dichtkante eingebrachte Entlüftungsnut vermeidet einerseits einen nachteiligen Eintritt von Flüssigkeit oder Verunreinigungen in den Innenraum des Wälzlagers und gleichzeitig einen Schmierstoffaustritt aus dem Wälzlager. Bedarfsabhängig schließt die Erfindung weiterhin die Anordnung  
10 von mehreren eventuell kleineren umfangsverteilt angeordneten Entlüftungsnu-  
ten ein.

Die erfindungsgemäße Abdichtung ist beispielsweise für ein Wälzlager einsetzbar, das in einer Spannrolle oder einer Umlenkrolle eines Zugmitteltriebs  
15 vorgesehen ist. Zur Bauteiloptimierung bietet es sich an, die erfindungsgemäße Abdichtung unmittelbar einer Laufscheibe der Spannrolle oder der Umlenkrolle zuzuordnen. Dazu ist die Dichtscheibe drehstarr mit der an einem Zugmittel abgestützten Laufscheibe verbunden, die gleichzeitig die Funktion des äußeren rotierenden Lagerrings des Wälzlagers übernimmt.

20 Die Erfindung ist weiterhin auf ein Wälzlager einer Spannrolle oder einer Umlenkrolle übertragbar, bei der ein Aufnahmebolzen oder Tragkörper gleichzeitig die Funktion des inneren Lagerrings ausübt. Der im eingebauten Zustand drehstarre Aufnahmebolzen oder Tragkörper ist dazu mit einem Freistich ver-  
25 sehen zur Aufnahme der Dichtlippen der erfindungsgemäßen Abdichtung.

Die ausreichende Festigkeit bzw. Steifigkeit der Abdichtung wird mittels einer Armierung erzielt, die weitestgehend scheibenartig gestaltet, sich über einen großen Abschnitt des kreisringförmigen Abstandes zwischen dem inneren und  
30 dem äußeren Lagerring des Wälzlagers erstreckt. Die zumindest außenseitig von dem Dichtwerkstoff der Abdichtung umspritzte Armierung bildet erfindungsgemäß außenseitig eine rechtwinklige Abkantung im Bereich der am Lageraußenring vorgesehenen Befestigung. An dem zu den Dichtlippen gerichteten

ten Innenumfang ist die Armierung mit einem schräg in Richtung des Freistichs gerichteten Schenkel versehen, der allseitig vom Dichtwerkstoff umspritzt ist und an den sich unmittelbar der Dichtlippenfuß anschließt.

**5 Kurze Beschreibung der Zeichnung**

Die Erfindung wird anhand einer Figur dargestellt, aus der die erfindungsge-  
mäßige Abdichtung im eingebauten Zustand ersichtlich ist.

10 **Detaillierte Beschreibung der Zeichnung**

In der einzigen Figur ist der Aufbau einer erfindungsgemäßen Abdichtung 1 für ein Wälzlager 2 im eingebauten Zustand dargestellt. Die Abdichtung 1 umfasst eine Dichtscheibe 3, die an einem Außenumfang elastisch in eine Ringnut 4 eines äußeren umlaufenden Lagerrings 5 formschlüssig lagefixiert ist. Die mit dem Lagerring 5 umlaufende Dichtscheibe 3 schließt einen kreisringförmigen Einbauraum 6 des Wälzlagers 2, in dem in einem Wälzkörperkäfig 7 geführte Wälzkörper 8 eingesetzt sind, die in Laufbahnen des äußeren Lagerrings 5 und eines inneren Lagerrings 9 geführt sind. Die aus einem elastischen Dichtwerkstoff hergestellte Dichtscheibe 3 ist zur Versteifung mit einer Armierung 10 versehen, die scheibenartig gestaltet ist. In Richtung des äußeren Lagerrings 5 bildet die Armierung 10 einen rechtwinklig abgekanteten Bord 11. In Richtung des inneren Lagerrings 9 schließt die Armierung 10 einen nach innen geneigten Schenkel 12.

25 Übereinstimmend ist der Bord 11 und der Schenkel 12 vollständig von dem Dichtwerkstoff der Dichtscheibe 3 umspritzt. An dem freien Ende des Schenkels 12 schließt sich ein aus dem Dichtwerkstoff gebildeter Dichtlippenfuß 13 an. Der Dichtlippenfuß 13 bildet die Basis für zwei Dichtlippen 14, 15, die ei-

30 nem in dem inneren Lagerring 9 eingebrachten Freistich 16 zugeordnet sind. Die Dichtlippe 14 stützt sich über eine Dichtkante 17 an einer nahezu radial ausgerichteten äußeren Wandung 18 des Freistichs 16 ab. Die weitere Dichtlippe 15 ist in Verlängerung des Schenkels 12 der Armierung 10 verlaufend in

Richtung der inneren Wandung 19 des Freistichs 16 ausgerichtet. Im eingebauten Zustand ist das freie Ende der Dichtlippe 15 bis auf ein Abstandsmaß „a“ an die innere Wandung 19 geführt.

- 5 Weitere Gestaltungsmerkmale des inneren Lagerrings 9 in Verbindung mit den Dichtlippen 14, 15 beziehen sich auf Durchmesser-Verhältnisse sowie auf axiale Abstände. Ein Schulterdurchmesser „D<sub>1</sub>“ des inneren Lagerrings 9 übertrifft maßlich den Innendurchmesser „D<sub>2</sub>“ der als Dichtungssporn ausgebildeten inneren Dichtlippe 15. Diese konstruktive Auslegung gewährleistet, dass vom
- 10 Wälzkontakt zwischen dem Wälzkörper 8 und dem inneren Lagerring 9 verdrängter Schmierstoff axial von dem Lagerring 9 auf eine Innenseite 20 der Dichtlippe 15 geleitet wird. Von der rotierenden Dichtscheibe 3 und der damit in Verbindung stehenden Dichtlippe 15 wird der Schmierstoff fliehkraftbedingt an die Innenseite des äußeren Lagerrings 5 gefördert, bevor es wieder zu
- 15 den Wälzkörpern 8 gelangt.

- Die Wandungen 18, 19, welche den Freistich 16 axial begrenzen, besitzen unterschiedliche Wandungshöhen. Das Maß der inneren Wandung 19 bestimmt der Schulterdurchmesser „D<sub>1</sub>“, wobei dieser Durchmesser den Durchmesser eines radial gestuften Abschnitts 21 übertrifft, der sich zwischen dem
- 20 Freistich 16 und einer Stirnseite 22 des inneren Lagerrings 9 einstellt. Die Dichtkante 17 ist im eingebauten Zustand axial versetzt, gekennzeichnet durch das Maß „b“, welches sich zwischen der Stirnseite 23 der Dichtscheibe 3 und der Kontaktfläche der Dichtkante 17 an der äußeren Wandung 18 einstellt. Die
- 25 zueinander gespreizt angeordneten Dichtlippen 14, 15 bilden ein Abstandsmaß „c“, das so gewählt ist, dass zum einen eine ungehinderte, zerstörungsfreie Montage der Dichtscheibe 3 sichergestellt ist und zum anderen die Dichtlippen 14, 15 sich im eingebauten Zustand nicht gegenseitig behindern. Die Dichtlippe 14 weist auf der von der Dichtkante 17 abgewandten Seite außenseitig eine
- 30 Wulst 24 auf, mit der bewusst eine vergrößerte Masse der Dichtlippe 14 im Außenbereich erzielbar ist. Die Wulst 24 vergrößert die Masse der Dichtlippe 14 in der Außenzone. Dabei stellt sich ein Massenschwerpunkt 25 ein, der zu einer radialen, durch die Dichtscheibe 3 gebildeten Stützlinie axial versetzt



angeordnet ist. Mit zunehmender Drehzahl des Wälzlagers, d. h. rotierendem äußeren Lagerring 5 in Verbindung mit der Dichtscheibe 3 und den zugehörigen Dichtlippen 14, 15 löst die im Massenschwerpunkt 25 angreifende Fliehkraft eine gemäß Pfeilrichtung, im Uhrzeigersinn, wirkende Kraftkomponente aus. Dadurch kommt es zu einer drehzahlabhängigen, fliehkraftgeregelten Vorspannung der Dichtlippe 14, bei der die Abstützkraft der Dichtlippe 14 im Bereich der Dichtkante 17 synchron zum Drehzahlanstieg abnimmt. Die Dichtlippe 14 weist weiterhin im Bereich der Dichtkante 17 eine Entlüftungsnut 26 auf, die einen wirksamen Druckausgleich zwischen dem Einbauraum 6 und der äußeren Umgebung der Atmosphäre des Wälzlagers 2 sicherstellt.

**Bezugszahlen**

5		
	1	Abdichtung
	2	Wälzlager
	3	Dichtscheibe
	4	Ringnut
10	5	Lagerring (außen)
	6	Einbauraum
	7	Wälzkörperkäfig
	8	Wälzkörper
	9	Lagerring (innen)
15	10	Armierung
	11	Bord
	12	Schenkel
	13	Dichtlippenfuß
	14	Dichtlippe
20	15	Dichtlippe
	16	Freistich
	17	Dichtkante
	18	Wandung
	19	Wandung
25	20	Innenseite
	21	Abschnitt
	22	Stirnseite
	23	Stirnseite
	24	Wulst
30	25	Massenschwerpunkt
	26	Entlüftungsnut

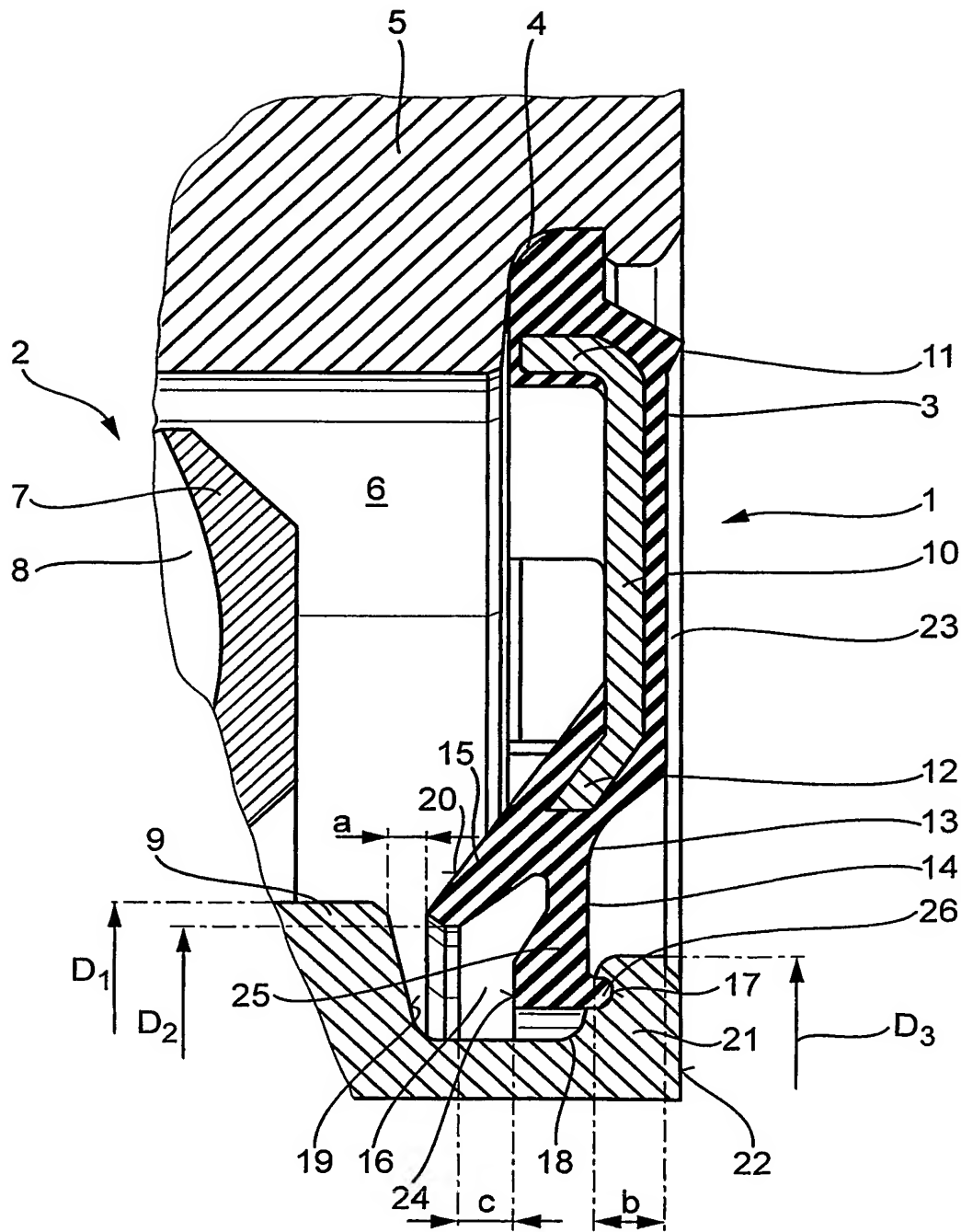
- a      Abstandsmaß (zwischen Dichtlippe 15 und Wandung 19)
  - b      axialer Versatz (zwischen der Stirnseite 23 der Dichtscheibe 3 und der Dichtkante 17)
  - 5    c      Abstandsmaß (zwischen den Dichtlippen 14, 15)
  - D<sub>1</sub>    Schulterdurchmesser (innerer Lagerring 9)
  - D<sub>2</sub>    Innendurchmesser (Dichtlippe 15)
  - D<sub>3</sub>    Durchmesser von Abschnitt 21 (zwischen Freistich 16 und Stirnseite 22 des Lagerrings 9)
- 10

### Patentansprüche

- 5 1. Abdichtung für ein Wälzlager (2), umfassend eine mit einem äußeren  
Lagerring (5) oder einem Gehäuse umlaufende, elastische, eine Armie-  
rung (10) aufweisende Dichtscheibe (3), die formschlüssig in einer Auf-  
nahme oder einer Ringnut (4) lagefixiert ist, wobei die Dichtscheibe (3)  
mit einer biegeweichen Dichtung in einen Freistich (16) eines inneren  
10 Lagerrings (9) eingreift und mittels einer Dichtkante (17) an einer Wan-  
dung (18) abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste  
Dichtlippe (14) an der äußeren Wandung (18) des Freistichs (16) axial  
abgestützt ist und eine zweite Dichtlippe (15) der inneren Wandung (9)  
des Freistichs (16) spielbehaftet zugeordnet ist, wobei eine Masse der  
15 ersten Dichtlippe (14) einen Massenschwerpunkt (25) bildet, der in einer  
Einbaulage der Abdichtung (1) so zu einer von der Dichtscheibe (3) be-  
stimmten Stützlinie versetzt ist, dass die im Massenschwerpunkt (25) an-  
greifende Fliehkraft eine im Uhrzeigersinn wirkende Kraftkomponente  
auslöst.
- 20 2. Abdichtung nach Anspruch 1, bei der ein Schulterdurchmesser ( $D_1$ ) des  
inneren Lagerrings (9) einen Innendurchmesser ( $D_2$ ) der inneren Dicht-  
lippe (15) übertrifft.
- 25 3. Abdichtung nach Anspruch 2, bei der ein Abstandsmaß ( $a$ ) zwischen der  
inneren Wandung (19) des Freistichs (16) und einem freien Ende der  
zweiten Dichtlippe (15) so ausgelegt ist, dass dieses auch bei einer ma-  
ximalen Drehzahl des Wälzlagers (2) ein Abstandsmaß ( $a$ )  $> 0$  sicher-  
stellt.
- 30 4. Abdichtung nach Anspruch 1, wobei die erste und die zweite Dichtlippe  
(14, 15) von einem gemeinsamen Dichtlippenfuß (13) der Dichtscheibe  
(3) ausgehend gestaltet sind.

5. Abdichtung nach Anspruch 1, wobei in einer Einbaulage beider Dichtlippen (14, 15) sich ein axialer Versatz (b) zwischen einer Stirnseite (23) der Dichtscheibe (3) und der Dichtkante (17) der ersten Dichtlippe (14) einstellt.
6. Abdichtung nach Anspruch 1, bei dem die zweite schräg geneigt zu der inneren Wandung (19) ausgerichtete, als ein Dichtungssporn gestaltete Dichtlippe (15) mit einem Abstandsmaß (c) axial versetzt zu der ersten Dichtlippe (14) angeordnet ist.
7. Abdichtung nach Anspruch 1, wobei die erste Dichtlippe (14) an der zur zweiten Dichtlippe (15) gewandten Seite außenseitig eine Wulst (24) aufweist.
8. Abdichtung nach Anspruch 1, deren Freistich (16) in dem inneren Lagering (9) unterschiedliche Wandungshöhen aufweist, wobei die von dem Schulterdurchmesser ( $D_1$ ) des Lagerrings (9) definierte Höhe der inneren Wandung (19) das Maß von dem Durchmesser ( $D_3$ ) des Lagerrings (9) im Bereich zwischen dem Freistich (16) und der Stirnseite (22) übertrifft und weiterhin den Innendurchmesser ( $D_2$ ) der zweiten Dichtlippe (15).
9. Abdichtung nach Anspruch 1, wobei die erste Dichtlippe (14) im Bereich der Dichtkante (17) mit zumindest einer Entlüftungsnut (26) versehen ist.
10. Abdichtung nach Anspruch 9, deren Entlüftungsnut (26) radial oder geneigt verlaufend ausgerichtet ist.
11. Abdichtung nach Anspruch 1, die für ein Wälzlager (2) vorgesehen ist, das in einer Spannrolle oder einer Umlenkrolle eines Spannsystems eingesetzt ist, mit dem ein Zugmittel eines Zugmitteltrieb vorgespannt wird.

12. Abdichtung nach Anspruch 11, wobei der Aufbau der Spannrolle oder Umlenkrolle eine das Wälzlager umschließende Laufscheibe umfasst, die gleichzeitig die Funktion eines äußeren umlaufenden Lagerrings übernimmt.
- 5
13. Abdichtung nach Anspruch 11, bei dem die Spannrolle oder Umlenkrolle einen drehstarr angeordneten Aufnahmebolzen oder Tragkörper für das Wälzlager einschließt, der gleichzeitig die Funktion eines inneren, drehstarrten Lagerrings einschließt.
- 10
14. Abdichtung nach Anspruch 1, wobei die scheibenartig ausgebildete Armierung (10) der Dichtscheibe (3) zumindest einseitig von einem elastischen Dichtwerkstoff der Abdichtung (1) umspritzt ist und die Armierung (10) außenseitig einen abgewinkelten Bord (11) sowie innenseitig einen in Richtung des Freistichs (16) schräg geneigten Schenkel (12) bildet.
- 15



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/008067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F16C33/78

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 133 609 A (ISHIGURO KENJI) 28 July 1992 (1992-07-28) column 2, lines 36-62; figures 1-4	1-6, 8, 11-14
X	EP 0 725 224 A (KOYO SEIKO CO) 7 August 1996 (1996-08-07) page 1, line 44 - page 2, line 10; figures 5, 6, 9	1-6, 8-14
X	FR 2 712 647 A (KOYO SEIKO CO) 24 May 1995 (1995-05-24) figures 3-7	1-6, 11-14
X	WO 03/025409 A (MIYAGAWA TAKAYUKI ; NSK LTD (JP); TANABE KOUICHI (JP); TANIGUCHI MASAT) 27 March 2003 (2003-03-27) figures 20-23 -/-	1, 4-7, 11-14

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

23 November 2004

Date of mailing of the International search report

02/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Maukonen, K



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/008067

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	& EP 1 429 042 A (NSK LTD) 16 June 2004 (2004-06-16) paragraphs '0109! - '0115! -----	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/EP2004/008067

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5133609	A	28-07-1992	JP	4005514 U		20-01-1992
			JP	6027859 Y2		27-07-1994
EP 0725224	A	07-08-1996	JP	8270662 A		15-10-1996
			DE	69608003 D1		08-06-2000
			DE	69608003 T2		11-01-2001
			EP	0725224 A2		07-08-1996
			US	RE36804 E		01-08-2000
			US	5607240 A		04-03-1997
FR 2712647	A	24-05-1995	JP	3062673 B2		12-07-2000
			JP	7139553 A		30-05-1995
			JP	2992735 B2		20-12-1999
			JP	7293571 A		07-11-1995
			FR	2712647 A1		24-05-1995
			US	5544963 A		13-08-1996
WO 03025409	A	27-03-2003	EP	1429042 A1		16-06-2004
			WO	03025409 A1		27-03-2003
EP 1429042	A	16-06-2004	EP	1429042 A1		16-06-2004
			WO	03025409 A1		27-03-2003

**A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 F16C33/78

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RESEARCHIERTE GEBIETE**

 Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 133 609 A (ISHIGURO KENJI) 28. Juli 1992 (1992-07-28) Spalte 2, Zeilen 36-62; Abbildungen 1-4	1-6, 8, 11-14
X	EP 0 725 224 A (KOYO SEIKO CO) 7. August 1996 (1996-08-07) Seite 1, Zeile 44 - Seite 2, Zeile 10; Abbildungen 5, 6, 9	1-6, 8-14
X	FR 2 712 647 A (KOYO SEIKO CO) 24. Mai 1995 (1995-05-24) Abbildungen 3-7	1-6, 11-14
X	WO 03/025409 A (MIYAGAWA TAKAYUKI ; NSK LTD (JP); TANABE KOUICHI (JP); TANIGUCHI MASAT) 27. März 2003 (2003-03-27) Abbildungen 20-23 -/--	1, 4-7, 11-14

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

23. November 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

02/12/2004

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Maukonen, K

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
	& EP 1 429 042 A (NSK LTD) 16. Juni 2004 (2004-06-16) Absätze '0109! - '0115! -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008067

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5133609 A	28-07-1992	JP 4005514 U JP 6027859 Y2	20-01-1992 27-07-1994
EP 0725224 A	07-08-1996	JP 8270662 A DE 69608003 D1 DE 69608003 T2 EP 0725224 A2 US RE36804 E US 5607240 A	15-10-1996 08-06-2000 11-01-2001 07-08-1996 01-08-2000 04-03-1997
FR 2712647 A	24-05-1995	JP 3062673 B2 JP 7139553 A JP 2992735 B2 JP 7293571 A FR 2712647 A1 US 5544963 A	12-07-2000 30-05-1995 20-12-1999 07-11-1995 24-05-1995 13-08-1996
WO 03025409 A	27-03-2003	EP 1429042 A1 WO 03025409 A1	16-06-2004 27-03-2003
EP 1429042 A	16-06-2004	EP 1429042 A1 WO 03025409 A1	16-06-2004 27-03-2003